

BINDER FOR MOLDING SAND

Patent number: JP10230339
Publication date: 1998-09-02
Inventor: IMOTO SABURO
Applicant: I T C:KK
Classification:
- international: B22C1/22
- european:
Application number: JP19970052249 19970219
Priority number(s):

[Report a data error here](#)

Abstract of JP10230339

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the evaporation of a volatile org. compd. in a working environment at the time of production of a casting mold and to prevent the generation of gaseous cyanide, etc., at the time of pouring into the casting mold by adding a mixture composed of polyvinyl alcohol(PVA) having a silanol group and the water-soluble high-polymer having a carboxyl group at a specific ratio to molding sand.

SOLUTION: The mixture composed of the PVA contg. 0.05 to 5mol% silanol group and the water-soluble high-polymer compd. having ≥ 2 pieces of carboxyl groups in one molecule is added at 0.2 to 5wt.% to the molding sand. As a result, there is no need for using the volatile org. compd., such as formalin, having the worry about the adverse influence on the working environment and workers.

Polyhydric alcohol having 2 to 3 pieces of hydroxyl groups in the one molecule and having compatibility with the mixture is preferably added at 20 to 200wt.% into the aq.soln. prepd. by dissolving the mixture as the addition moistens the molding sand and contributes to the increase in the bonding strength of the molding sand to each other.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-230339

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月2日

(51) Int.Cl.⁸

B 2 2 C 1/22

識別記号

F I

B 2 2 C 1/22

F

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-52249

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月19日

(71) 出願人 596059613

株式会社アイティシー

愛知県小牧市大字村中宇前田153番地

(72) 発明者 井本 三郎

愛知県小牧市大字村中宇前田153番地 株

式会社アイティシー内

(74) 代理人 弁理士 山本 喜幾

(54) 【発明の名称】 鋳物砂用バインダ

(57) 【要約】

【課題】 鋳型製造時および注湯時に発生する揮発性有機化合物等の有害ガスを皆無とし、また鋳型製造時において可使用時間の制限を受けない鋳物砂用バインダを提供する。

【解決手段】 従来のフェノール樹脂およびフラン樹脂等の熱硬化性樹脂のかわりに、シラノール基0.05モル%を含有するポリビニルアルコールおよび1分子中に2個以上のカルボキシル基を有する水溶性高分子化合物の混合物を、鋳物砂に対して0.2~5重量%添加した。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シラノール基0.05～5モル%を含有するポリビニルアルコールおよび1分子中に2個以上のカルボキシル基を有する水溶性高分子化合物の混合物を、鋳物砂に対して0.2～5重量%添加するようにしたことを特徴とする鋳物砂用バインダ。

【請求項2】 前記混合物を溶解させた100℃以下の水溶液中に、この混合物と相溶する1分子中に2～3個の水酸基を有する多価アルコールを20～200重量%添加してなる請求項1記載の鋳物砂用バインダ。

【請求項3】 前記混合物を溶解させた水溶液中に、分子量300～10,000のパラフィンワックスまたはポリオレフィンワックスエマルジョンの固形分を、鋳物砂に対し0.004～0.15重量%添加してなる請求項1記載の鋳物砂用バインダ。

【請求項4】 前記混合物を溶解させた水溶液に対し、分子量300～10,000のパラフィンワックスまたはポリオレフィンワックスエマルジョンの固形分を、鋳物砂に対し0.004～0.15重量%添加し、更に100℃以下の該水溶液に対し、前記混合物と相溶する1分子中に2～3個の水酸基を有する多価アルコールを20～200重量%添加してなる請求項1に記載の鋳物砂用バインダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は鋳物砂用バインダに関し、更に詳細には、ホルマリン(ホルムアルデヒド)等の揮発性有機化合物をバインダ成分として使用するのを廃止して、鋳型製造時に揮発性有機化合物が作業雰囲気中に揮発するのを防止すると共に、鋳型への注湯時にシアンガス等が発生するのを防止し得るようにした鋳物砂用バインダに関するものである。

【0002】

【従来の技術】鋳物砂から鋳型を製造する際は、鋳型として成形される鋳物砂に経時的な自硬性を持たせて該鋳型の自己崩壊を防止する必要がある。そこで鋳物砂を結合する有機粘結剤として、フェノール樹脂およびフラン樹脂等のバインダが用途に応じて選択的に使用される。これらのバインダは何れも熱硬化性樹脂のため良好な耐熱性を有している。従って鋳型へ溶融金属を注入(注湯)しても、該鋳型は溶湯による高温で急速に熱分解することがなく、その型形状を維持し得るものである。なお鋳型の製造に際しては、前記バインダを鋳物砂に対し適量添加して混合物とし、サンドミルや連続ミキサ等の混合手段で前記混合物を十分に混練した後に、鋳物砂に所要の成形を施して鋳型を製造する方法が一般的に採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記のフェノール樹脂およびフラン樹脂等は初期縮合物であって、可使用時間

には制限がある。またその成分中に揮発性有機化合物のホルマリン等を含んでいる。従って鋳物砂とバインダとの混合作業中にも該ホルマリン等は常時蒸発して作業環境に充満し、これを作業者が吸引することによる健康への悪影響が問題となっている。また、このように製造した鋳型へ注湯して鋳込みを行なうと、該溶融金属の高熱により前記バインダが熱分解し、例えばシアンガス等の有害なガスを発生する。この場合は、作業環境および作業者に対して一層大きい悪影響を及ぼすことになる。なお鋳型製造にはレゾール型フェノール樹脂の初期縮合物にジイソシアネート化合物を加えるイソキュアー法が知られているが、この方法による場合も、鋳込み時におけるバインダの熱分解により発生するガスが作業環境および作業者に対して悪影響を与えるものである。

【0004】

【発明の目的】この発明は、前述した従来技術に内在している問題点を解決するべく提案されたものであって、鋳型の製造時に作業環境や人体に悪影響を及ぼす有機化合物の成分が作業雰囲気中に揮発することがなく、また鋳型への注湯時に発生する熱分解ガスも作業環境や人体に悪影響を及ぼすこともなく、更にバインダの経時的変化および可使用時間の制限がない鋳物砂用バインダを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を克服し、所期の目的を好適に達成するため本発明は、シラノール基0.05～5モル%を含有するポリビニルアルコールおよび1分子中に2個以上のカルボキシル基を有する水溶性高分子化合物の混合物を、鋳物砂に対して0.2～5重量%添加するようにしたことを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】次に本発明に係る鋳物砂用バインダにつき、好適な実施例を挙げて以下説明する。シラノール基(≡SiOH)を含むポリビニルアルコール(以下「Si-PVA」という)は、鋳物砂に対して選択的に吸着される。その選択吸着性は、Si-PVA中のシラノール基の含有量に比例して向上するが、反対に水に対する溶解度(水溶性)は低下するので、pHをアルカリ側に保持しないと水溶性が得られなくなる。更に水溶液の濃度依存性および温度依存性も大きくなって不安定になり、そのため該水溶液の粘性は濃度および温度の僅かな変化に依存して高くなって、遂にはゲル化するに至る。従って鋳物砂に対して効果的な選択吸着性を示し、かつpH、濃度および温度に対する依存性の少ないシラノール基の含有量の範囲は、0.05～5モル%、好ましくは0.2～3モル%であることを知見した。

【0007】鋳物砂をSi-PVA水溶液で処理すると、シラノール基の作用によってSi-PVAは水溶液中から鋳物砂表面に選択的に吸着される。そしてその乾燥過程において、鋳物砂との親和性の良好なポリビニル

アルコール(PVA)部分の作用により、Si-PVAは個々の鋳物砂の表面を被覆する。また1分子中に2個以上のカルボキシル基を含有する水溶性高分子化合物も、Si-PVAと同様に水溶液中で鋳物砂に吸着され、その乾燥過程において鋳物砂表面を被覆するに至る。

【0008】先に述べた如く表面処理の施された鋳物砂を用いて鋳型を製造する場合、Si-PVAだけにより被覆された鋳物砂を使用するよりも、同時に1分子中に2個以上のカルボキシル基を有する水溶性高分子にも被覆された鋳物砂を使用すれば、鋳物砂の結合力が強化されて強度の大きい鋳型が得られるものである。

【0009】ところで前述の表面処理された鋳物砂で鋳型を製造する場合、該鋳物砂に付与された粘着性によって砂自体の充填性が阻害されるのは好ましくない。従って、Si-PVAおよび1分子中に2個以上のカルボキシル基を有する水溶性高分子化合物の添加量は制限されることになる。その添加量は、何れも鋳物砂に対して0.5~5重量%、好ましくは0.3~3重量%の範囲である。

【0010】1分子中に2個以上のカルボキシル基を有する水溶性高分子化合物としては、例えばポリアクリル酸およびその誘導体、ポリメタアクリル酸およびその誘導体、マレイン酸の共重合体(例えばスチレン-無水マレイン酸共重合体、イソブチレン-無水マレイン酸共重合体)等が挙げられる。

【0011】Si-PVAで表面処理された鋳物砂を使用して複雑な形状を呈する鋳型を製作するに際して、その型添い(鋳物砂の充填密度)を良好なものとするためには、例えば100℃以下の水溶液中でSi-PVAと相溶性のある多価アルコールを添加するのが効果的である。これは多価アルコールの適量添加によって、可塑効果が得られるためである。これらの多価アルコールは、1分子中に2個以上のカルボキシル基を有する水溶性高分子化合物のみで処理した鋳物砂も湿潤させ、鋳型製作時における鋳物砂同士の結合力を増大させることができる。

【0012】前述した多価アルコールは、1分子中に2~3個の水酸基を有する水溶性の脂肪族多価アルコールであって、例えばエチレングリコール、ジエチレングリ

コール、トリエチレングリコール、トリメチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、グリセリン等が挙げられる。これらの多価アルコールの添加量は、Si-PVAおよび1分子中に2個以上のカルボキシル基を有する水溶性高分子化合物の総量に対して、20~200重量%、好ましくは50~150重量%の範囲である。

【0013】また鋳物砂で鋳型を製造する際に、成形された鋳型を木型から良好に型離れ(離型)させるためには、分子量300~10,000のパラフィンワックスあるいはポリオレフィンワックスがエマルジョン(乳化液)として好適に使用される。これらのワックスは、鋳物砂に対し固形分として0.004~0.15重量%が鋳物砂用バインダ水溶液に添加される。しかしそれ以上の添加は逆効果となり、却って鋳型の強度低下を招くものである。

【0014】以上に説明した構成からなる鋳物砂用バインダは、何れも400℃以下の温度で熱分解するので、鋳型の強度保持および注湯時の鋳型崩壊阻止を両立させることができる。また熱分解時に発生するガスは水蒸気および炭酸ガスのみであって、人体に有害なホルマリンやシアンガス等を生ずることはない。以下に実験例を挙げて、比較例と対比しながら説明する。

【0015】(実験例1)100メッシュの篩で粒径を揃えた珪砂に対して、0.5モル%のシラノール基を含有するポリビニルアルコール((株)クラレの商品名「R-2105」)の10%水溶液と、イソブチレン-無水マレイン酸共重合体((株)クラレの商品名「イソバン-104」)の10%水溶液とを添加した。このときの添加量合計は、珪砂に対し固形分として1重量%とし、夫々添加物毎の添加量の固形分重量%は第1表の通りとした。

【0016】前記珪砂および2種の添加物の混合物を良く混合し、90℃の温度下に60分間乾燥処理し、厚さ3cmで気孔率50%の板状成形物を製作した。この板状成形物の気孔率、圧縮強さおよび嵩比重について測定した。その結果は第1表の通りであって、イソバン-104の添加によって成形物の圧縮強さが向上する事実が確認された。

【0017】

第1表

添加量 (固形分重量%)		気孔率	圧縮 強さ	嵩比重
R-2105	イソバン-104	(%)	(Kgf/cm ²)	(g/cm ³)
1.0	0	50	21	1.10
0.8	0.2	49	23	1.12
0.5	0.5	48	26	1.14
0.3	0.7	48	24	1.14

【0018】また、圧縮強さ測定後の板状成形物片を400℃の雰囲気中に置き、発生するガスの成分を分析したところ、フェノール樹脂およびフラン樹脂等をバインダとして使用した際に発生するホルマリン等の有害ガスは全く認められなかった。

【0019】(実験例2)100メッシュの篩で粒径を揃えた珪砂に対して、0.5モル%シラノール基を含有するポリビニルアルコール((株)クラレの商品名「R-2105」)の10%水溶液と、スチレン-無水マレイン酸共重合物の10%水溶液を添加した。そのときの添加量合計は、珪砂に対し固形分として2重量%であり、夫々の

添加物毎の添加量は、両者の重量比が50/50(夫々珪砂に対し固形分として1重量%)となるように設定した。更に前述の珪砂および2種の添加物の混合物に、グリセリンを珪砂に対し1.5重量%添加した。

【0020】℃の温度下に40分間乾燥処理した。その乾燥処理物を、圧力10kgf/cm²で圧縮成形して厚さ10mmの板状成形物を製作した。また板状成形物の比較物として、実験例2の処方からグリセリンを使用を除外して得られる板状成形物を製作(比較例1)して、夫々の嵩比重および気孔率を測定した。

【0021】

第2表

	嵩比重(g/cm ³)	気孔率(%)
実験例2	1.61	33
比較例1	1.41	41

【0022】第2表に示すように、同一条件での実験例2の成形物の気孔率は、比較例1の成形物に比べて低くなっている。従ってグリセリンの添加により、鋳型成型時の型添いが向上する事が判る。

【0023】(実験例3)100メッシュの篩で粒径を揃えた珪砂100gに対して、0.5モル%シラノール基を含有するポリビニルアルコール((株)クラレの商品名「R-2105」)の10%水溶液を5g、イソブチレン-無水マレイン酸共重合物((株)クラレの商品名「イソバン-104」)の10%水溶液を5g、グリセリンを1g、パラフィンワックスエマルジョンを固形分で0.03g添加した。

【0024】前述の方法で得られた珪砂と4種の添加物の混合物を充分良く混合し、前記実験例2の方法に従って板状成形物を製造した。またそれらの比較物として、実験例3の処方からパラフィンワックスエマルジョンの使用を除外して得られる板状成形物を製作(比較例2)し

て、その離型後の成形物の表面の状態について目視にて観察した。その結果、比較例2に比べて実験例3のものは型離れ(離型)が良好であり、得られた成形物の表面は平滑であった。

【0025】

【発明の効果】以上に説明した如く、本発明に係る鋳物砂用バインダによれば、従来技術に係る鋳物砂用バインダに比べ、作業環境および作業への悪影響が懸念されるホルマリン等の揮発性有機化合物を使用する必要がないので、鋳型製造時に揮発性有機化合物が作業雰囲気中に揮発することがなく、また製造後の鋳型へ注湯した際に、バインダ自体の熱分解によって発生するシアンガス等の有害ガスを皆無とし得るものである。更に従来の熱硬化性樹脂を使用する必要がないので、可使用時間に制限を受けることがなく、鋳型製造時の時間的制約がなくなるものである。

【手続補正書】

【提出日】平成9年4月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】前述の方法で得られた珪砂と3種の添加物

の混合物を充分良く混合し、85℃の温度下に40分間乾燥処理した。その乾燥処理物を、圧力10kgf/cm²で圧縮成形して厚さ10mmの板状成形物を製作した。また板状成形物の比較物として、実験例2の処方からグリセリンを使用を除外して得られる板状成形物を製作(比較例1)して、夫々の嵩比重および気孔率を測定した。